

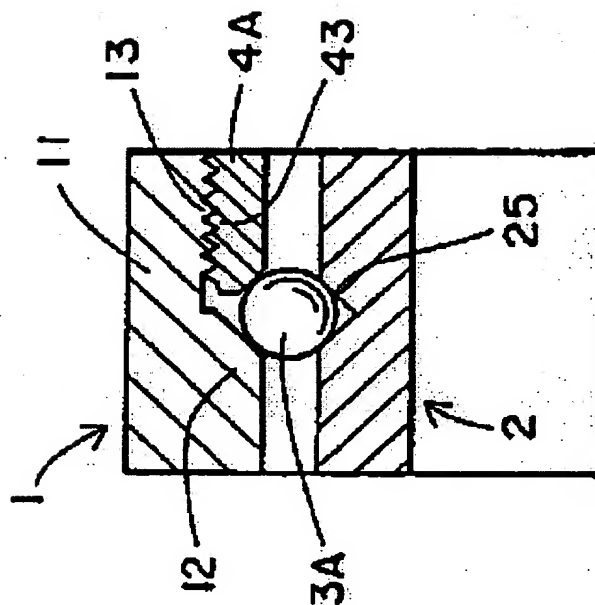
CERAMIC BEARING

Patent number: JP3020115
Publication date: 1991-01-29
Inventor: KOBAYASHI TOSHIO
Applicant: NAGANO KEIKI SEISAKUSHO LTD
Classification:
- **International:** F16C33/44; F16C33/62
- **European:**
Application number: JP19890151393 19890614
Priority number(s):

Abstract of JP3020115

PURPOSE: To obtain a bearing with excellent performance by making respective parts out of ceramic, providing an outer ring which has an inward protruding part, and holding balls or needles placed between the outer ring and an inner ring with a holding ring fixed on the inner surface of the outer ring.

CONSTITUTION: Respective parts are made of ceramic, an outer ring 1 is provided with an inward protruding part 12 at one end of a cylindrical body 11, and balls 3A or needles placed between the outer ring 1 and an inner ring 2 is held with a holding ring 4A fixed on the inner surface of the outer ring. For fixing the holding ring 4A on the outer ring 1, a thread installed on the inner surface opposite to the protruding part 12 of the outer ring 1 is made to engage with a thread provided on the outside of the holding ring 4A and is fixed by adhesion. For manufacturing respective parts, an appropriate binder is applied to pulverized powder of fine ceramic for press forming, output interim products are machined for thread cutting, and a groove of V-shaped cross section is formed for sintering.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-20115

⑬ Int. Cl.³

F 16 C 33/44
33/62

識別記号

庁内整理番号

6814-3J
6814-3J

⑭ 公開 平成3年(1991)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 12 (全5頁)

⑮ 発明の名称 セラミックス製ベアリング

⑯ 特 願 平1-151393

⑰ 出 願 平1(1989)6月14日

⑱ 発 明 者 小 林 寿 夫 東京都世田谷区北烏山6丁目1番13号

⑲ 出 願 人 株式会社長野計器製作 東京都大田区東馬込1丁目30番4号
所

⑳ 代 理 人 弁理士 須賀 絵夫

印 月 和 日

1. 発明の名称

セラミックス製ベアリング

2. 特許請求の範囲

(1) 外輪、内輪およびその間に配置した複数のボールまたはニードルからなるベアリングにおいて、各部品はセラミックス製であつて、外輪は円筒状体の一方の端において内方への張出部を有し、外輪と内輪との間に配置したボールまたはニードルを、上記外輪内面に固定された保持リングにより保持したことを特徴とするセラミックス製ベアリング。

(2) 外輪の張出部の角および保持リングの角が断面V字形の溝を形成し、内輪のこれに対応する表面にも断面V字形の溝を設け、これら相対するV字形の溝の間にボールを保持した構造をもつ特許請求の範囲第1項のセラミックス製ベアリング。

(3) 内輪の中ほどが外方に張り出して外輪の内方への張出部の内径より大きい外径を有し、この内輪の張出部と外輪の円筒状体との間にニードルを保持した構造をもつ特許請求の範囲第1項のセラミックス製ベアリング。

(4) 外輪の一方の端の内方への張出部が、円筒状体とは別体のリングをとりつけて成るものである特許請求の範囲第1項のセラミックス製ベアリング。

(5) 外輪、内輪およびその間に配置した複数のボールまたはニードルからなるベアリングにおいて、各部品はセラミックス製であつて、内輪は円筒状体の一方の端において外方への張出部を有し、外輪と内輪との間に配置したボールまたはニードルを、上記内輪外面に固定された保持リングにより保持したことを特徴とするセラミックス製ベアリング。

(6) 内輪の張出部の角および固定リングの角が断面V字形の溝を形成し、外輪のこれに対応する表面にも断面V字形の溝を設け、これら相

対するV字形の溝の間にボールを保持した構造をもつ特許請求の範囲第5項のセラミックス製ベアリング。

(7) 外輪の中ほどが内方に張り出して内輪の外方への張出部の外径より小さい内径を有し、この外輪の張出部と内輪の円筒状体との間にニードルを保持した構造をもつ特許請求の範囲第5項のセラミックス製ベアリング。

(8) 内輪の一方の端の外方への張出部が、円筒状体とは別体のリングをとりつけて成るものである特許請求の範囲第5項のセラミックス製ベアリング。

(9) 保持リングの固定をネジのかみ合いにより行なった特許請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかのセラミックス製ベアリング。

(10) 保持リングの固定を接着により行なった特許請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかのセラミックス製ベアリング。

(11) セラミックスが、アルミナ、ジルコニア、窒化ケイ素その他のファイン・セラミック

スからえらんだものである特許請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかのセラミックス製ベアリング。

(12) 外輪、内輪および保持リングのボールまたはニードルと接触する部分を研磨し、断面を真円状とした特許請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかのセラミックス製ベアリング。

3. 発明の詳細な説明

発明の目的

【産業上の利用分野】

本発明は、セラミックスで構成される、ころがり軸受に関する。

【従来の技術】

近年のファイン・セラミックス技術の進歩につれて入手できるようになった新しいセラミックス材料は、耐熱性、耐薬品性などの従来のセラミックスの特性に加えて、耐摩耗性と摩擦係数が小さいという利点を生かして、加熱炉内のスキッドレールなどに利用されている。

一方、各種産業および民生機械の小型化、高性能化に伴って、回転軸を支えるベアリングはいっそう小型軽量で、高荷重、高回転に耐えることが要求される。軸受用材料とする特殊鋼の改良と加工技術の進歩が、この要求にこたえる努力が続けているが、なお十分に満足できるものではない。

【発明が解決しようとする問題点】

本発明の目的は、上記のような技術の現状を一

歩進めて、セラミックスを材料とする、従来の鋼製のものより性能がすぐれた軸受を提供することにある。

発明の構成

【問題点を解決するための手段】

図面を参照して説明すれば、本発明のセラミックス軸受は、たとえば第1図および第2図に示すように、外輪1、内輪2およびその間に配置したボール3Aまたはニードルからなるベアリングにおいて、各部品はセラミックス製であって、外輪1は円筒状体11の一方(第2図では左)の端において内方への張出部12を有し、外輪1と内輪2との間に配置されたボール3Aまたはニードルを、上記外輪内面に固定された保持リング4Aにより保持したことを特徴とする。

第2図に示した例では、外輪の張出部12の角および保持リング4Aの角が斜めの面をもち、あわせて断面V字形の溝を形成し、内輪のこれに対応する表面にも断面V字形の溝25が設けてあり、これら相対するV字形の溝の間にボール3Aを保

持した構造である。

保持リング4 Aの外輪1への固定は、これらの場合、外輪1の張出部12の反対側の内面に設けたネジと保持リング4 Aの外側に設けたネジとのかみ合いにより行なっている。

固定は、第3図に示すように、接着5によって行なうこともできる。

容易に理解されるとおり、上記の保持リングは、外輪でなく内輪にとりつけることも可能である。その場合は、たとえば第4図に示すように、内輪2は円筒状体21の一方(第4図では左)の端において外方への張出部22を有し、外輪1と内輪2との間に配置されたボール3 Aまたはニードルを、保持リング4 Bにより保持する。

第4図は保持をネジのかみ合いにより行なった場合を、そして第5図は接着剤によって行なった場合を、それぞれ示す。

本発明のセラミックス製ベアリングの別の態様においては、第6図に示すように、内輪の中ほど26が外方に張り出して外輪の内方への張出部

12の内径 d_i より大きい外径 d_o を有し、この内輪の張出部26と外輪の円筒状体11との間にニードル3 Bを、保持リング4 Cをもって保持した構造である。

第6図の態様にさらに変更した態 においては、第7図に示すように、外輪の一方の端の内方への張出部12が、円筒状体11とは別体のリング4 C'を、ネジのかみ合いでとりつけてある。つまり、この態様は、円筒状体11の両端にそれぞれ保持リング4 Cをネジでとりつけて、ニードル3 Bを保持したものと同じである。

第6図や第7図に示した態様においても、第4図に例示したような、保持リングを内輪側にとりつけた変更態様があり得ることはもちろんである。

本発明のセラミックス製ベアリングには、そのほかにも多くの態様が可能である。外輪と内輪との空隙は、設計によってある程度広くとったり、あるいは実質上密閉に近い狭いものとするともでき、ベアリングの用途に応じて適宜選択することができる。

セラミックス材料としては、アルミナ、ジルコニア、窒化ケイ素その他のファインセラミックスが好適であって、製品であるベアリングの用途に応じて選択すればよい。

各部品の製造は、ファイン・セラミックスの微粉末に適宜のバインダーを加えてプレス成形し、得られたグリーン(中間製品)を機械加工してネジを切り、さらには断面V字状の溝を形成したりして、焼結することによって実施する。保持リングの外輪または内輪への固定は、適宜の接着剤を使用するとよい。

【作用】

従来のスチール製のベアリングは、金属の熱膨脹係数が大きいことを利用して、焼きばめによって組み立てていた。

セラミックス材料は金属ほど熱膨脹が著しくなく、弾性変形可能な量も小さいので、従来の手法で組み立てることができない。

発明者らは、好適なバインダーを使用してセラミックス材料粉末を成形したものは精密な機械加

工ができること、そしてその機械加工はほぼ一定の焼き締まり度合で焼結するため、焼結後も高い精度を維持することを見出した。これを利用して、たとえば微細なピッチのオネジとメネジをグリーンに与え、焼結した後、それらが金属の素材にネジを切った場合のようにぴったりとかみ合うようにする技術を確立した。

本発明では、こうした技術の助けを借り、ベアリングの外輪と内輪の間にボールまたはニードルを配置してから、保持リングをネジのかみ合いまたは接着により固定するという手法を採用し、全部品がセラミックスからなるベアリングを構成することに成功したのである。

【実施例1】

第1図および第2図に示す構造の小型ベアリングを、アルミナで製作した。各部の仕上り寸法は、つぎのとおりである。

シャフト径(内輪内径) … 8 mm

外 径(外輪外径) … 20 mm

ボール中心径 … 13 mm

ボール …径1.5mm×25個

いずれも17%の焼き締りを考慮に入れてグリーンを製作し、焼結してから、外輪の内方張出部の角、固定リングの内側の角を軸に対する傾斜60°の角度で研磨し、内輪外側の断面V字形の溝も、軸に対して60°ずつの傾き、従って開き角120°で研磨した。

内輪にシャフトをはめ、保持リングのネジに接着剤をつけたが未固化の状態でシャフトを回転させ、保持リングを回してネジをしめたりゆるめたりしながら、外輪に加わるトルクを測定し、トルクが最小になった点で固定し、接着剤の固化にまかせた。

外輪に加わるトルクが最小になった状態は、いうまでもなくボールと接触する断面V字形の溝が内外輪とも正しく対応関係になり、ベアリングとしての機能が最も高くなったことを意味する。

上記の保持リングの位置を調節する作業は、大量生産に当っては、もちろん自動化することができる。

たる連続運転を要する機器や、メンテナンスに困難の伴うような用途に適している。セラミックスの固有の、耐薬品性、耐酸性、耐塩水性などの特性もあるから、各種化学プラントや船舶用にも役立つ。また耐熱性があることはいうまでもないから、潤滑油が使えない温度や、さらに高い温度で用いる軸受として有用である。摩耗が少ないという利点は、たとえばIC製造のためのクリーンルーム内で使用するキャスターなどの用途にも向けられることを意味する。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、本発明のセラミックス製ベアリングの一例を示すものであって、第1図は半分の平面図であり、第2図は縦断面図である(残り半分は、いずれも中心線に関して対称)。

第3図は、第1図および第2図に掲げた例の変更態様を示すものであって、第2図に対応する縦断面図である。

第4図および第5図は、やはり第1図および第

【実施例2】

第7図に示す構造の小型ベアリングを、ジルコニアで製作した。各部の寸法は、つぎのとおりである。

シャフト径(内輪内径) … 8mm

内輪外径(張出部) … 12.5mm

外輪外径 … 20mm 外輪内径 … 15.5mm

ニードル … 径1.5mm×長さ5mm×27個

保持リングの1枚を、原料ジルコニア粉末を混合した接着剤で外輪の円筒状体に固定して、張出部をつくった。ネジ面への粉末のかみ込みによりネジが回らなくなった状態で、接着剤が固化した。

ニードルを配置してから、もう1枚の保持リングをネジ込み、接着剤で固定した。

このベアリングは、とくに比較的高荷重の軸受として良好な性能を示した。

発明の効果

本発明のセラミックス軸受は、在来の鋼製軸受より著しく耐久性が高い。従って、長期間にわ

2図に掲げた例の変更態様を示すものであって、第2図に対応する縦断面図である。

第6図は、本発明のセラミックス製ベアリングの別の例を示すものであって、第2図ないし第5図と同様な縦断面図である。

第7図は、第6図に掲げた例の変更態様を示すものであって、第6図に対応する縦断面図である。

1…外輪

11…円筒状体 12…張出部

2…内輪

3A…ボール

3B…ニードル

4A, 4B, 4C, 4C'…保持リング

特許出願人 株式会社長野計器製作所
代理人 弁理士 須賀 總夫

FIG. 1

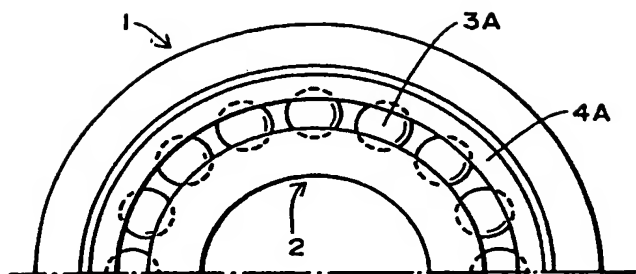


FIG. 2

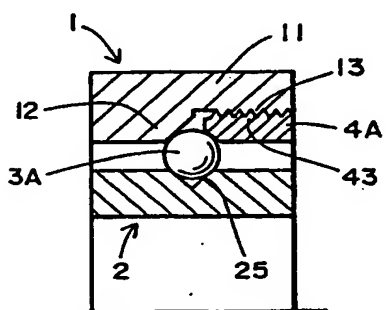


FIG. 4

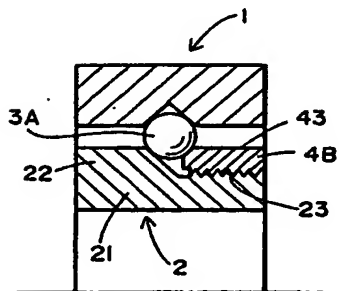


FIG. 5

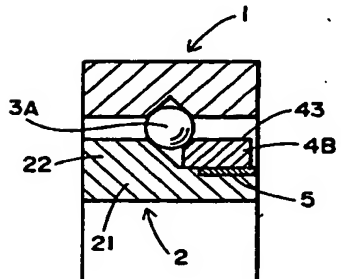


FIG. 3

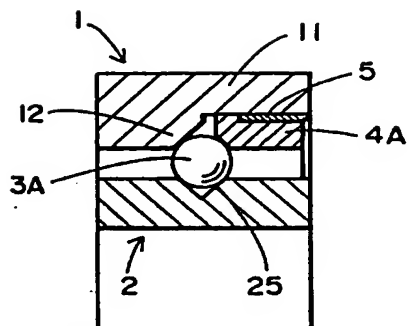


FIG. 6

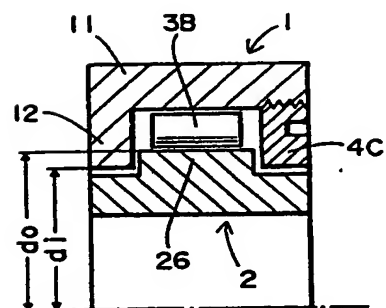


FIG. 7

